

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11) 特許番号

特許第3126645号

(P3126645)

(45) 発行日 平成13年1月22日 (2001.1.22)

(24) 登録日 平成12年11月2日 (2000.11.2)

(51) Int. Cl. ⁷	識別記号	F I	
H 0 1 L 21/027		H 0 1 L 21/30	5 1 8
G 0 3 F 7/20	6 2 1	G 0 3 F 7/20	6 2 1

請求項の数15(全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平7-308519
(22) 出願日 平成7年11月2日 (1995.11.2)
(B5) 公開番号 特開平8-128547
(43) 公開日 平成8年5月18日 (1997.5.18)
審査請求日 平成10年8月25日 (1998.8.25)

(73) 特許権者 000001007
キヤノン株式会社
東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(72) 発明者 磯崎 純二
神奈川県川崎市中原区今井上町53番地キ
ヤノン株式会社小杉事業所内
(72) 発明者 七五三木 浩一
神奈川県川崎市中原区今井上町53番地キ
ヤノン株式会社小杉事業所内
(74) 代理人 100086287
弁護士 伊東 哲也

審査官 岩本 勉

(66) 参考文献 特開 平4-196538 (J P, A)
特開 平7-249587 (J P, A)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 走査型露光装置、デバイス製造方法およびデバイス

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】 原版を移動させる第1の移動手段、前記原版の位置を計測する第1の計測手段、基板を移動させる第2の移動手段、前記基板の位置を計測する第2の計測手段、前記原版上のパターンを照明する照明光学系、および前記第1計測手段と第2計測手段の計測値に基づいて前記第1移動手段と前記第2移動手段の駆動を制御する制御手段を有し、前記原版と基板を位置的に整合した状態で前記照明光学系に対して相対的に移動しながらスキャン露光することにより前記原版上のパターンを前記基板上に転写する走査型露光装置において、前記第1計測手段と前記第2計測手段間の相対位置を計測する第3の計測手段を有し、前記制御手段は、前記相対位置をも考慮して前記第1移動手段または第2移動手段を駆動することにより前記相対位置の変化により生じ

る前記整合状態の誤差を補正するものであることを特徴とする走査型露光装置。

【請求項2】 前記第3計測手段は、前記第1または第2計測手段の近傍に固定されたレーザ干渉計であり、その近傍に位置しない前記第2または第1計測手段の位置を計測するものであることを特徴とする請求項1記載のデバイス製造装置。

【請求項3】 前記スキャン露光を前記基板をステップ送りすることにより繰り返すステップアンドスキャン方式のものであることを特徴とする請求項1記載の走査型露光装置。

【請求項4】 投影光学系を有し、前記スキャン露光は、この投影光学系を介して行うことを特徴とする請求項1記載の走査型露光装置。

【請求項5】 前記投影光学系は、ミラー投影光学系で

あることを特徴とする請求項4記載の走査型露光装置。

【請求項6】 前記投影光学系は、レンズ投影光学系であることを特徴とする請求項4記載の走査型露光装置。

【請求項7】 前記投影光学系は、縮小投影光学系であることを特徴とする請求項4～6記載の走査型露光装置。

【請求項8】 原版の位置および基板の位置をそれぞれ第1および第2の計測手段により計測しつつ、その計測結果に基づいて前記原版および基板を位置的に整合した状態で照明光学系に対して相対的に移動させながらスキャン露光することにより前記原版上のパターンを前記基板上に転写するデバイス製造方法において、第3の計測手段により前記第1および第2計測手段間の相対位置を計測しつつ、この計測結果にも基づいて前記整合した状態での移動を行うことを特徴とするデバイス製造方法。

【請求項9】 前記第3計測手段は、前記第1または第2計測手段の近傍に固定されたレーザ干渉計であり、その近傍に位置しない前記第2または第1計測手段の位置を計測するものであることを特徴とする請求項8記載のデバイス製造方法。

【請求項10】 前記スキャン露光を前記基板をステップ送りするごとに繰り返すステップアンドスキャン方式の露光を行うことを特徴とする請求項8記載のデバイス製造方法。

【請求項11】 投影光学系を有し、前記スキャン露光は、この投影光学系を介して行うことを特徴とする請求項8記載のデバイス製造方法。

【請求項12】 前記投影光学系は、ミラー投影光学系であることを特徴とする請求項11記載のデバイス製造方法。

【請求項13】 前記投影光学系は、レンズ投影光学系であることを特徴とする請求項11記載のデバイス製造方法。

【請求項14】 前記投影光学系は、縮小投影光学系であることを特徴とする請求項11～13記載のデバイス製造方法。

【請求項15】 原版の位置および基板の位置をそれぞれ第1および第2の計測手段により計測しつつ、その計測結果に基づいて前記原版および基板を同期させて移動させながら、前記原版のパターンを前記基板上にスキャン露光するデバイス製造方法であって、第3の計測手段により前記第1および第2計測手段間の相対位置を計測しつつ、この計測結果にも基づいて前記同期した移動を行うデバイス製造方法により製造されることを特徴とするデバイス。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、半導体素子、液晶パネル等の製造に使用される走査型露光装置およびそれ

を用いたデバイス製造方法ならびにその製造方法により製造されるデバイスに関するものである。

【0002】

【従来の技術および発明が解決しようとする課題】 従来、半導体素子、液晶パネル等を露光する方式としては、投影光学系を介し、マスクと基板（またはウエハ）をキャリアリッジ上に載せて一体的に移動させながら走査露光することによりマスク全面の像を基板上に転写する方式がある。しかし、最近の動向としては、基板を大型化し、1枚の基板から取得できる液晶パネルの枚数を増やすことにより液晶パネルのコストを下げる方向に向かっている。その際生じる問題として基板が大型になることにより、マスクと基板を一体で保持しているキャリアリッジの重量が増加するという問題がある。その結果、キャリアリッジを高速で制御することが困難になり、スループットが大幅に低下してしまう。その対策として、マスクと基板のそれぞれに個別の走査ステージ、駆動系およびレーザ干渉計を設け、同期駆動によりマスクの像を基板上に転写する方式がある（特公平5-15054号公報）。この方式の場合、従来のマスクと基板を連結するキャリアリッジが必要なくなり走査重量は大幅に減少する。それにより、マスクと基板の同期を高速で制御することが可能になり、スループットは大幅に向上する。しかし新たに発生する問題もある。すなわち、走査中のマスクの位置を計測するレーザ干渉計の干渉部分を取り付けている本体構造体の箇所Aと走査中の基板の位置を計測するレーザ干渉計の干渉部分を取り付けている本体構造体の箇所Bが、移動体の移動に伴う重量移動や移動体の加速時の反力により本体構造体の箇所AおよびB間に相対位置変化が生じる。その結果、マスクと基板との間に同期位置誤差が発生し、オーバーレイ精度が劣化する。

【0003】 これを、図2を用いて具体的に説明する。図2は従来例に係る露光装置の構成を示す。図中、1は焼付パターンが形成されているマスク、2はマスク1を搭載してX、Yおよびθ方向に移動可能なマスクステージ、3は液晶表示板を製造するためにその表面に多量の画素とこれらの画素のオンまたはオフを制御するためのスイッチングトランジスタが通常のフォトリソグラフィの手段で形成されるガラス基板、4は基板3を保持してX、Yおよびθ方向に移動可能な基板ステージである。

【0004】 5は特定の波長の光で露光位置にあるマスク1を照明する照明光学系であり、マスク1上のパターンを介して基板3上の感光層を露光することにより、マスク1上のパターンを基板3に転写可能とするためのものである。6は凹面鏡であり、凸面鏡7および折曲げ鏡8との組合わせにより周知のミラー投影系を構成し、マスクステージ2によって所定位置にアライメントされたマスク1のパターン像を基板3上に等倍投影するものである。

【0005】 9は基板ステージ4を載置しているベース

定盤であり、10はマスクステージ2が載置されているマスクステージ定盤である。マスクステージ定盤10は連結板11によりベース定盤9と連結されている。12および14はそれぞれマスクステージ2および基板ステージ4をX方向に移動させるためのモータである。13および15はそれぞれ各ステージ2および4すなわちマスク1および基板3の位置をモニタするための測長器であり、例えばレーザ干渉計である。

【0006】16は、走査露光時、レーザ干渉計13および15のステージ位置情報を基にモータ12および14の駆動量を制御することにより、ステージ2および4を互いに同期させて移動する制御回路である。制御回路16は、例えばモータ12を一定電圧で駆動してマスクステージ2を定速行走させ、レーザ干渉計13および15で計測されるステージ2および4の位置に応じた駆動量をモータ14に供給して基板ステージ4を移動する。この場合、各ステージの移動速度は、必ずしも同一である必要はなく、適当な速度比を持たせても良い。

【0007】この制御方式の場合に発生する問題として、マスクステージ2および基板ステージ4の移動中の位置をモニタする測長器13および15を取り付けている番材間で、移動体の移動に伴う重量移動、または移動体の加速時の反力により相対位置変化が生じる。その場合、上記制御方式では相対位置変化は補正できず、その相対位置変化量だけマスク1と基板3の間に同期位置誤差が発生し、マスクのパターンが基板の所定の位置に転写できない。その結果、画素を制御するためのスイッチングトランジスタの特性不良が発生する。

【0008】本発明の目的は、このような従来技術の問題点に鑑み、高精度な露光転写を可能にし、半導体素子の高集積化および液晶表示板の高集積化に対応できる走査型露光装置を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段および作用】この目的を達成するため、本発明の走査型露光装置は、原版を移動させる第1の移動手段、原版の位置を計測する第1の計測手段、基板を移動させる第2の移動手段、基板の位置を計測する第2の計測手段、原版上のパターンを照明する照明光学系、および第1計測手段と第2計測手段の計測値に基づいて第1移動手段と第2移動手段の駆動を制御する制御手段を有し、原版と基板を位置的に整合した状態で照明光学系に対して相対的に移動しながらスキャン露光することにより原版上のパターンを基板上に転写する走査型露光装置において、第1計測手段と第2計測手段間の相対位置を計測する第3の計測手段を有し、制御手段は、相対位置をも考慮して第1移動手段または第2移動手段を駆動することにより相対位置の変化により生じる整合状態の誤差を補正するものであることを特徴とする。

【0010】また、第3計測手段は、第1または第2計

測手段の近傍に固定されたレーザ干渉計であり、その近傍に位置しない第2または第1計測手段の位置を計測するものであることを特徴とする。

【0011】また、スキャン露光を基板をステップ送りすることに繰り返すステップアンドスキャン方式のものであることを特徴とする。

【0012】また、投影光学系を有し、スキャン露光は、この投影光学系を介して行うことを特徴とする。

【0013】また、投影光学系は、ミラー投影光学系であることを特徴とする。

【0014】また、投影光学系は、レンズ投影光学系であることを特徴とする。

【0015】また、投影光学系は、縮小投影光学系であることを特徴とする。

【0016】また、本発明のデバイス製造方法は、原版の位置および基板の位置をそれぞれ第1および第2の計測手段により計測しつつ、その計測結果に基づいて原版および基板を位置的に整合した状態で照明光学系に対して相対的に移動させながらスキャン露光することにより原版上のパターンを基板上に転写するデバイス製造方法において、第3の計測手段により第1および第2計測手段間の相対位置を計測しつつ、この計測結果にも基づいて整合した状態での移動を行うことを特徴とする。

【0017】また、第3計測手段は、第1または第2計測手段の近傍に固定されたレーザ干渉計であり、その近傍に位置しない第2または第1計測手段の位置を計測するものであることを特徴とする。

【0018】また、スキャン露光を基板をステップ送りすることに繰り返すステップアンドスキャン方式の露光を行うことを特徴とする。

【0019】また、投影光学系を有し、スキャン露光は、この投影光学系を介して行うことを特徴とする。

【0020】また、投影光学系は、ミラー投影光学系であることを特徴とする。

【0021】また、投影光学系は、レンズ投影光学系であることを特徴とする。

【0022】また、投影光学系は、縮小投影光学系であることを特徴とする。

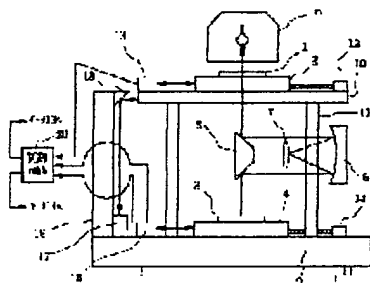
【0023】また、本発明のデバイスは、原版の位置および基板の位置をそれぞれ第1および第2の計測手段により計測しつつ、その計測結果に基づいて原版および基板を同期させて移動させながら、原版のパターンを基板上にスキャン露光するデバイス製造方法であって、第3の計測手段により第1および第2計測手段間の相対位置を計測しつつ、この計測結果にも基づいて同期した移動を行うデバイス製造方法により製造されることを特徴とする。

【0024】これにより、第1計測手段と第2計測手段間の相対位置変化、すなわち、これら計測手段が設置された本体構造物の変形による同期誤差が補正される。

【0025】

【実施例】図1は、本発明の一実施例に係る露光装置の構成を示す図である。この装置では、図2のものに対して次のような要素17～20が追加されている。すなわち17は測長器、例えばレーザ干渉計であり、基板ステージ4の位置を計測するための計測器15の近傍に取り付けられ、ベース定盤9上に取り付けられている架台19に固定されている。測長器17は架台19に固定されている折曲げミラー18を介して、マスクステージ2の位置を計測する計測器13が固定されたマスクステージ定盤10の位置の変化を測定するための測定器である。制御回路20は、走査露光時、レーザ干渉計13および15のステージ位置情報とレーザ干渉計17の本体構造体の相対位置変化情報を基にモータ12および14への駆動量を制御することにより、ステージ2および4を互いに同期させて移動する。より具体的には、例えばモータ12を一定電圧で駆動してマスクステージ2を定速走行させ、レーザ干渉計13および15で計測されるステージ2および4の位置に応じた駆動量にレーザ干渉計17で計測された位置の変化量に見合った駆動量を加算した駆動量をモータ14に供給して基板ステージ4を移動すればよい。なお、上述においては投影光学系としてミラー投影光学系を用いているが、この代わりにレンズ投影光学系を用いることも可能である。また、本体構造体の変形量を測定する測長器は必ずしもレーザ干渉計に限らず、静電容量センサ等の微小変位測定器でもよい。

【図1】



【0026】

【発明の効果】以上説明したように本発明では、第1計測手段と第2計測手段間の相対位置を計測する第3の計測手段を有し、その相対位置をも考慮して第1移動手段または第2移動手段を駆動することにより相対位置変化により生じる同期誤差を補正するようにしたため、原版（マスク）と基板（ウエハ）のそれぞれの位置を計測するための計測器を取り付けている本体構造体が走査露光時の相対位置変化による同期位置誤差を補正することが可能となり、マスクのパターンを基板上に高い配置精度で転写することができる。これにより今後ますます進むであろう半導体素子の高集積化、液晶表示板の高精細化に十分対応可能である。

【図面の簡単な説明】

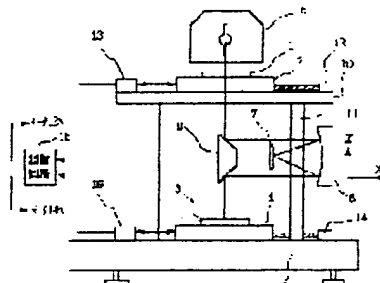
【図1】 本発明の一実施例に係る露光装置を示す概略構成図である。

【図2】 従来例に係る露光装置を示す概略構成図である。

【符号の説明】

1：マスク、2：マスクステージ、3：基板、4：基板ステージ、5：照明系、6：凹面鏡、7：凸面鏡、8：折曲げ鏡、9：ベース定盤、10：マスクステージ定盤、11：連結板、12、14：モータ、13、15、17：測長器、16、20：制御回路、18：折曲げミラー、19：架台。

【図2】



フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl.7, DB名)

H01L 21/027